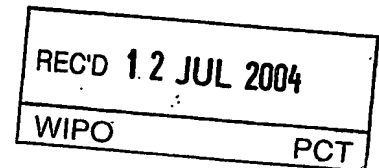


KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 23 januari 2003 onder nummer 1022478,  
ten name van:

**FOREST AIR B.V.**

te Raalte

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

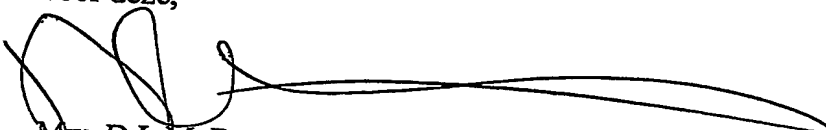
"Dauwpuntkoeler met antimicrobiële voorzieningen",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 8 juni 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

  
M.w. D.L.M. Brouwer

10 22478

Sch/svk/Forest Air-43

### Uittreksel

Een dauwpuntskoeler omvat:  
twee mediumcircuits, die door een  
warmtegeleidende wand thermisch gekoppeld zijn;  
5 welke warmtegeleidende wand vinnen draagt;  
waarbij de warmtegeleidende oppervlakken van de  
wand en de vinnen althans in het secundaire circuit zijn  
bedekt met een hydrofiele deklaag;  
primaire aandrijfmiddelen voor het primaire  
10 medium;  
secundaire aandrijfmiddelen voor het secundaire  
medium;  
een bevochtigingseenheid voor het aan  
bevochtiging door het water onderwerpen van de deklaag,  
15 welke bevochtigingseenheid eventueel een houder  
omvat voor het opvangen van overtollig, niet-verdampt  
water;  
waarbij in het watercircuit, gevormd door  
leidingen tussen de genoemde onderdelen, de  
20 bevochtigingseenheid, in het bijzonder de deklaag, en het  
eventuele vat, een hoeveelheid titaniumdioxide aanwezig  
is, eventueel bestraalbaar door een UV-bron.

\*\*\*\*\*

Sch/svk/Forest Air-43

**Dauwpuntskoeler met antimicrobiële voorzieningen**

---

De uitvinding richt zich op een dauwpuntskoeler. Dit is een koelinrichting die gebruik maakt van het verdampen van een verdampbare vloeistof, in het bijzonder water, ter bereiking van een koelend effect op bijvoorbeeld een te koelen luchtstroom. Daartoe wordt gebruik gemaakt van twee fysiek van elkaar gescheiden en thermisch met elkaar gekoppelde mediumcircuits, waarbij door het ene mediumcircuit het te koelen medium stroomt, terwijl door het andere mediumcircuit een verdampingsluchtstroom wordt gevoerd die de thermische scheidingswand tussen beide mediumcircuits koelt door het door verdamping meevoeren van aan het betreffende oppervlak aanwezige vloeistof, bijvoorbeeld water.

Ter bereiking van een substantieel koeleffect kan gebruik worden gemaakt van een deklaag, die op het op de warmtewisselende scheidingswand en/of daarmee verbonden warmtegeleidende elementen, zoals vinnen, is aangebracht en die geschikt is voor het opnemen en verspreiden van daaraan toegevoegde vloeistof. Eventueel kan gebruik worden gemaakt van opvangmiddelen, waaronder een opvangvat, voor het opvangen van overtollig, niet verdampt water, dat weer aan de koelwaterstroom kan worden toegevoegd.

Een bekend nadeel van inrichting van dit type is, dat ze onderhevig zijn aan microbiologische verontreinigingen, daaronder te rekenen bacteriën, virussen, algen, schimmels, en andere micro-organismen op bevochtigde oppervlakken of in de betreffende vloeistof.

In verband met het bovenstaande verschaft de uitvinding een dauwpuntskoeler, omvattende:

- een eerste mediumcircuit en een daarmee via een althans ten dele warmtegeleidende wand thermisch gekoppeld tweede mediumcircuit, welke beide circuits doorstroombaar zijn door twee respectieve media, waarbij
- 5 althans het tweede medium een gas, bijvoorbeeld lucht, bevat met een relatieve vochtigheid van minder dan 100%; welke warmtegeleidende wand opbreekmiddelen
- 10 vertoont voor het ter plaatse van althans voor warmteoverdracht actieve zones in beide media opbreken van althans de thermische grenslaag, de laminaire grenslaag, en de relatieve-vochtigheidsgrenslaag, welke opbreekmiddelen warmtegeleidende uitsteeksels omvatten die het effectieve warmtegeleidende oppervlak van de
- 15 genoemde wand vergroten; waarbij de warmtegeleidende oppervlakken van de genoemde wand en de opbreekmiddelen althans in het gebied van het secundaire medium althans ten dele zijn bedekt met een hydrofiele, bijvoorbeeld hygroscopische, deklaag, welke deklaag bijvoorbeeld poreus is en/of door
- 20 capillaire werking water kan opnemen, vasthouden, en door verdamping weer kan afstaan, zodanig dat de bevochtigde deklaag en daardoor tevens de warmtegeleidende oppervlakken en de opbreekmiddelen worden afgekoeld; op drukverschil gebaseerde primaire
- 25 aandrijfmiddelen, bijvoorbeeld een ventilator of pomp, voor het primaire medium; op drukverschil gebaseerde secundaire aandrijfmiddelen, bijvoorbeeld een ventilator, voor het secundaire medium;
- 30 een bevochtigingseenheid voor het aan bevochtiging door het water onderwerpen van het secundaire medium door verdamping van water uit de deklaag, zodanig, dat de door het secundaire medium meegevoerde verdampte vloeistof via de warmtegeleidende
- 35 wand warmte onttrekt aan het primaire medium, welke bevochtigingseenheid eventueel een houder omvat voor het opvangen van overtollig, niet-verdampst

water, aan welk vat een leiding is toegevoegd voor het toevoeren van water uit het vat aan de deklaag, alsmede een toevoerleiding van aanvullingswater, bijvoorbeeld uit het waterleidingnet;

5           waarbij in het watercircuit, gevormd door leidingen tussen de genoemde onderdelen, de bevochtigingseenheid, in het bijzonder de deklaag, en het eventuele vat, een hoeveelheid titaniumdioxide aanwezig is.

10           Begrepen moet worden, dat titaniumdioxide een zekere antimicrobiële werking heeft en dat als gevolg daarvan in het bijzonder bij regelmatige recirculatie het aantal schadelijke micro-organismen tot onschadelijke proporties kan worden teruggebracht.

15           Een specifieke uitvoering vertoont de bijzonderheid, dat de deklaag bestaat uit een poreus technisch keramisch materiaal, bijvoorbeeld een gebakken laag, een cement zoals een Portland-cement, of een vezelachtig materiaal, bijvoorbeeld een minerale wol  
20           zoals steenwol, en waarin aan de deklaag titaniumdioxide is toegevoegd.

Het voordeel van deze uitvoering is, dat het hart van de installatie in kwestie, namelijk waar de feitelijke koelwerking optreedt, altijd door alle  
25           koelwater doorstroomd wordt. De aanwezigheid van titaniumdioxide in de deklaag in kwestie verzekert dan ook dat alle water is onderworpen aan de beschreven werking van het titaniumdioxide.

Zelfs kan worden gedacht aan een uitvoering,  
30           waarin de deklaag geheel uit titaniumdioxide bestaat. Een dergelijke deklaag bezit niet dezelfde waterbufferende eigenschappen als in het geval van een poreus technisch keramisch materiaal, maar kan het voordeel hebben van een zeer goede antimicrobiële  
35           werking.

In weer een andere uitvoering vertoont de dauwpuntskoeler volgens de uitvinding de bijzonderheid,

dat althans een deel van de massa titaniumdioxide zich in het vat bevindt. Bijvoorbeeld kunnen de door water bevochtigde wanddelen van het vat van een deklaag zijn voorzien. Ook kan gebruik worden gemaakt van

- 5 oppervlaktevergroterende middelen, bijvoorbeeld een sponsachtige structuur, vinnen, of dergelijke om de effectiviteit van de antimicrobiële werking te vergroten.

Een zeer sterke verbetering wordt nog verkregen met een uitvoering, waarin aan de titaniummassa ten  
10 minste één ultravioletbron is toegevoegd. In het bijzonder deze combinatie blijkt een dramatische antimicrobiële werking te vertonen. Proeven hebben uitgewezen, dat door een juiste keuze van de effectieve bestralingstijd alle micro-organismen kunnen worden  
15 gedood.

Bijgaande tekening toont bij wijze van voorbeeld zeer schematisch een dauwpuntskoeler volgens de uitvinding.

- De dauwpuntskoeler omvat de volgende  
20 onderdelen: een enthalpie-uitwisselaar 1 met een toevoer 2 en een afvoer 3 voor een primaire luchtstroom 5 respectievelijk 6 en een afvoer 4 voor een secundaire luchtstroom 7 bestaande uit een aftakstroom van de primaire luchtstroom 5. Verder bevat de koelinrichting  
25 volgens de figuur een watertoevoerleiding 8 die door niet-getekende middelen op het waterleidingnet is aangesloten. In deze leiding is een terugslagklep 9 geplaatst, die aansluiting geeft op een vat 10 voor het opvangen van overtollig, niet verdampt water, zoals  
30 hierna zal worden beschreven. Aan dit vat sluit een filter 11 aan, gevolgd door een terugslagklep 12, een pomp 13, een expansievat 14 en een magneetklep 15 die via leiding 16 water kan toevoeren aan het secundaire circuitdeel 17 van de enthalpiewisselaar 1. Via een  
35 warmtewisselende wand 18 staat dit primaire circuitdeel 17 in thermische verbinding met het primaire circuitdeel 19. De wand 18 is aan beide zijden voorzien van vinnen

20. Aan de zijde van het secundaire circuitdeel 17 zijn de vinnen in deze uitvoering voorzien van een coating, bestaande uit Portland-cement en een daar doorheen gemengde hoeveelheid titaniumdioxide. Het door de leiding 5 16 afgegeven water stroomt zonder sproeien rechtstreeks naar de coating (niet getekend) op de vinnen, zoals symbolisch met stippellijnen 21 is aangeduid. Door de luchtstroom 7, die langs de vinnen 20 stroomt wordt het water uit de deklaag verdampt, waardoor een koeleffect 10 optreedt, dat via de vinnen 21 en de warmtewisselende wand 18 wordt doorgegeven aan de primaire stroom 5, waarvan een deel, bijvoorbeeld in de orde van 30% wordt afgetakt als de luchtstroom 7, terwijl het resterende deel als gekoelde lucht doorgaat als de stroom 6.

15 Overtollig, niet verdampt water wordt afgegeven aan een afvoer 22, die toegang geeft tot het opvangvat 10, dat aanvullingswater ontvangt via leiding 23 vanaf terugslagklep 9. In deze leiding 23 kan een met 24 aangeduide dosering van oppervlaktespanning verlagend 20 middel worden toegediend. In het vat 10 bevinden zich een onderste vlotter 25 ter bewaking van een dreigend te laag niveau en een bovenste vlotter 26 voor een dreigend te hoog niveau van het water in het vat 10. Ter voorkoming van calamiteiten is verder een overloop 27 voorzien die 25 via een overloopleiding 28 uitmondt op een afvoer 29 op een riool of andere geschikte afvoervoorziening. Ook het vat 10 is via een klep 30 met deze afvoer 29 verbonden.

Het binnenoppervlak van de bodem en de wanden van het vat 10 zijn voorzien van een deklaag, bestaande 30 uit titaniumdioxide. Ter extra activering hiervan wordt gebruik gemaakt van een ultraviolet A-bron 31, die in het bijzonder in samenhang met de titaniumdioxide deklaag een zeer sterke kiemdodende werking bezit.

Uit de bovenstaande beschrijving zal duidelijk 35 zijn, op welke wijze een dauwpuntskoeler effectief van kiemdodende voorzieningen kan zijn voorzien. In het bijzonder de recirculatie van niet-verdampt water en de

behandeling daardoor in het vat 10 door UV-straling kan buitengewoon effectief zijn in antimicrobiële zin.

Het hart 1 van de dauwpuntskoeler kan ook zonder het recirculatiecircuit worden gebruikt, in welk  
5 geval kan worden afgezien van de UV-bron of de UV-bron kan zijn opgenomen in het primaire circuitdeel 17 ter bestraling van de titaniumdioxide bevattende deklaag op de vinnen en/of de warmtewisselende wand 18. Ook kan worden afgezien van het gebruik van titaniumdioxide in de  
10 Portland-cement deklaag op de vinnen 20, in welk geval volgens de uitvinding vereist is, dat ergens anders in het recirculatiecircuit titaniumdioxide wordt toegepast, bij voorkeur in combinatie met de ultravioletbron 31.  
Aldus zal duidelijk zijn, dat de uitvinding  
15 zich niet tot het getekende uitvoeringsvoorbeeld beperkt.

\*\*\*\*\*



### Conclusies

---

1. Dauwpuntskoeler, omvattende:  
een eerste mediumcircuit en een daarmee via een  
althans ten dele warmtegeleidende wand thermisch  
gekoppeld tweede mediumcircuit, welke beide circuits  
5 doorstroombaar zijn door twee respectieve media, waarbij  
althans het tweede medium een gas, bijvoorbeeld lucht,  
bevat met een relatieve vochtigheid van minder dan 100%;  
welke warmtegeleidende wand opbreekmiddelen  
vertoont voor het ter plaatse van althans voor  
10 warmteoverdracht actieve zones in beide media opbreken  
van althans de thermische grenslaag, de laminaire  
grenslaag, en de relatieve-vochtigheidsgrenslaag, welke  
opbreekmiddelen warmtegeleidende uitsteeksels omvatten  
die het effectieve warmtegeleidende oppervlak van de  
15 genoemde wand vergroten;  
waarbij de warmtegeleidende oppervlakken van de  
genoemde wand en de opbreekmiddelen althans in het gebied  
van het secundaire medium althans ten dele zijn bedekt  
met een hydrofiele, bijvoorbeeld hygroscopische, deklaag,  
20 welke deklaag bijvoorbeeld poreus is en/of door  
capillaire werking water kan opnemen, vasthouden, en door  
verdamping weer kan afstaan, zodanig dat de bevochtigde  
deklaag en daardoor tevens de warmtegeleidende  
oppervlakken en de opbreekmiddelen worden afgekoeld;  
25 op drukverschil gebaseerde primaire  
aandrijfmiddelen, bijvoorbeeld een ventilator of pomp,  
voor het primaire medium;  
op drukverschil gebaseerde secundaire  
aandrijfmiddelen, bijvoorbeeld een ventilator, voor het  
30 secundaire medium;  
een bevochtigingseenheid voor het aan

bevochtiging door het water onderwerpen van het  
 secundaire medium door verdamping van water uit de  
 deklaag, zodanig, dat de door het secundaire medium  
 meegevoerde verdampte vloeistof via de warmtegeleidende  
 5 wand warmte onttrekt aan het primaire medium,

welke bevochtigingseenheid eventueel een houder  
 omvat voor het opvangen van overtollig, niet-verdampt  
 water, aan welk vat een leiding is toegevoegd voor het  
 toevoeren van water uit het vat aan de deklaag, alsmede  
 10 een toevoerleiding van aanvullingswater, bijvoorbeeld uit  
 het waterleidingnet;

waarbij in het watercircuit, gevormd door  
 leidingen tussen de genoemde onderdelen, de  
 bevochtigingseenheid, in het bijzonder de deklaag, en het  
 15 eventuele vat, een hoeveelheid titaniumdioxide aanwezig  
 is.

2. Dauwpuntskoeler volgens conclusie 1, waarin  
 de deklaag bestaat uit een poreus technisch keramisch  
 materiaal, bijvoorbeeld een gebakken laag, een cement  
 20 zoals een Portland-cement, of een vezelachtig materiaal,  
 bijvoorbeeld een minerale wol zoals steenwol, en waarin  
 aan de deklaag titaniumdioxide is toegevoegd.

3. Dauwpuntskoeler volgens conclusie 2, waarin  
 de deklaag geheel uit titaniumdioxide bestaat.

25 4. Dauwpuntskoeler volgens conclusie 1, waarin  
 althans een deel van de massa titaniumdioxide zich in het  
 vat bevindt.

5. Dauwpuntskoeler volgens conclusie 1, waarin  
 aan de titaniummassa ten minste één ultravioletbron is  
 30 toegevoegd.

\*\*\*\*\*

10 22478

